



International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences (IJFAA)

e-ISSN : 2791-8807



Apilarnil (Drone Larvae) Chemical Content, Bioactive Properties and Supporting Potential in Medical Treatment of Some Diseases in Terms of Human Health

Hakan İNCİ^{1*} Mehmet İLKAYA² Ebubekir İZOL³

Article info

Received: 19.08.2021
Accepted: 13.09.2021

Article type: Review

Keywords:

Drone larva, Chemical content, Support for medical treatment

Abstract

In today's world, especially after the industrial revolution, the technological possibilities, the rise of the welfare in living conditions, and the resulting increase in the human population in the last half century, polluted ecosystems and decreasing food sources, the subsequent food need and increasing epidemic diseases lead human beings to alternative food sources and diseases pushed to find a solution. Beekeeping and benefiting from bee products, whose history is equivalent to the history of humanity, have gone up in the new world conditions, and researches on the effects of biological activity and chemical content of bee products on human health have gained momentum. It has been determined by studies that apiarnil, whose content and effect on human health has been investigated in recent years, is a bee product with high potential. In this review, some studies on the importance of apilarnil, a bee product, in terms of human health and nutrition, its bioactive properties, chemical content and bioactive properties, and which diseases these studies can be complementary/supportive in the treatment were examined.

Citation: İnci, H., İlkaya, M., İzol, E. 2021. Apilarnil (Drone Larvae) Chemical Content, Bioactive Properties and Supporting Potential in Medical Treatment of Some Diseases in Terms of Human Health. International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences, 1 (1): 1-7.

Apilarnilin (Erkek Arı Larvası) Kimyasal İçeriği, Biyoaktif Özelliği ve İnsan Sağlığı Açısından Bazı Hastalıkların Tıbbi Tedavisinde Destekleyici Potansiyeli

Makale bilgileri

Geliş Tarihi: 19.08.2021
Kabul Tarihi: 13.09.2021

Makale türü: Derleme

Anahtar kelimeler

Erkek arı larvası, Kimyasal içerik, Tıbbi tedaviye destek

Öz

Günümüz dünyasında, özellikle sanayi devrimi sonrası gelişen teknolojik imkanlar, hayat şartlarındaki refahın yükselişi ve buna bağlı olarak insan nüfusunun son yarım asırda yaptığı sıçramanın bir sonucu olarak kirlenen ekosistemler ve azalan besin kaynakları, akabinde gelen besin ihtiyacı ve çoğalan salgın hastalıklar insanoğlunu alternatif besin kaynaklarına ve hastalıklara çare bulmaya itmiştir. Tarihi, insanlık tarihiyle eşdeğer arıcılık ve arı ürünlerinden faydalanma, yeni dünya şartlarında derece atlamış, özellikle arı ürünlerinin biyolojik aktifliği ve kimyasal içeriğinin insan sağlığı üzerindeki etkisine yönelik araştırmalar hız kazanmıştır. son yıllarda içeriği ve insan sağlığı üstündeki etkisi araştırılan apiarnilin potansiyeli yüksek bir arı ürünü olduğu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Bu derleme çalışmasında bir arı ürünü olan apilarnilin insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemi, biyoaktif özellikleri, kimyasal içeriği ve biyoaktif özellikleri üzerinde yapılan bazı çalışmalar ve bu çalışmaların hangi hastalıkların tedavisinde tamamlayıcı/ destekleyici olabileceği incelenmiştir.

Atf: İnci, H., İlkaya, M., İzol, E. 2021. Apilarnil (Erkek Arı Larvası) Kimyasal İçeriği, Biyoaktif Özelliği ve İnsan Sağlığı Açısından Bazı Hastalıkların Tıbbi Tedavisinde Destekleyici Potansiyeli. Uluslararası Gıda, Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 1 (1): 1-7.

¹ *Corresponding author, <https://orcid.org/0000-0002-9791-0435>, Bingöl University Faculty of Agriculture Department of Animal Science-Bingöl / Turkey, hinci@bingol.edu.tr

² <https://orcid.org/0000-0002-1797-144X>, Bingöl University Bee and Bee Products ABD-Bingöl / Turkey, ordinaryus3.14@gmail.com.

³ <https://orcid.org/0000-0003-0788-4999>, Pilot University Coordination Central Unit Bingöl University eizol@bingol.edu.tr.

Giriş

Günümüzde değişen ve değişmekte olan hayat şartları sebebiyle hastalık ve çeşitlerinde gözlenen artış, yetersiz gıda ve beslenme, ilaç üretimindeki yetersizlik, dünya çapında besin yetersizliğindeki negatif dalgalanma, artan nüfus ve buna bağlı olarak giderek artan protein ihtiva eden besin ihtiyacı ve buna benzer sorunların minimize edilmesi maksadıyla, farklı besin kaynağı arayışı ve buna binaen yapılan bilimsel araştırmalar günümüzde ivme kazanmıştır. Dünyanın farklı ülkelerinde nüfus artışına bağlı olarak gelişen besin ihtiyacı ile bu bağlamda cereyan eden problemin çözümü ve gıda kaynağı arayışı insanları alternatif bir besin olabilecek kaynakları değerlendirmeye itmiştir. Bu maksatla böcek ve böcek ürünleri dünyanın birçok ülkesinde protein kaynağı olan bir gıda ürünü olarak tüketilmektedir.

Söz konusu böcekler içinde bal arısı ürünleri yer almakta ve bal arılarının ürünleri insan sağlığı açısından muhafaza edici ve besleyici bir etki arz etmektedir. Yapılan bilimsel çalışmalar neticesinde bir arı ürünü olan apilarnilin (3-7 günlük erkek arı larvası) besin oranının yüksek olduğu neticesine varılmış, bu sebeple insan sağlığı, sağlığın muhafazası ve tıbben bazı hastalıklara destek tedavi maksadıyla tüketilebileceği kanıtlanmıştır. Apilarnil gıda maksadıyla tüketilmesi ve bazı hastalıkların tıbbi tedavisinde kullanılabileceğinin kanıtlanması arı ürünlerinin farklı tıbbi amaçlarla kullanılmasının (apiterapi) yaygınlaşacağı ön görülmektedir (Mateescu, 2011; Topal et al. 2018).

Apilarnilin taşıdığı besin değeri ve tıbbi tamamlayıcı tedavi maksadıyla kullanılması, apilarnile olan talebin artması, apilarnilin devamlı bir biçimde üretilmesinin de önünü açmaktadır. Bu maksada bağlı olarak evvela erkek arı larvalarının (apilarnilin) biyokimyasal oluşumu/yapısı ve apiterapötik önemine/etkisine vakıf olmak büyük önem taşır. 3-7 günlük erkek arı larvaları (apilarnil), insan sağlığı açısından oldukça kıymetli besinleri ihtiva etmeleri ve bu besinlerin bileşenlerine sahip olmaları sebebiyle vücutta kuvvet oluşumunu tetikleme, hücre rejenerasyonu, fertilité fizyolojisini dengeleme ve düzenleme, nöron hasarına sebebiyet veren hastalıkların tedavisi gibi birçok sağlık sorununun çözümünde tıbbi açıdan tamamlayıcı tedavi rolünü üstlenmektedir.

Apilarnil Nedir?

Apilarnil, bal arılarında döllenmemiş yumurtanın (haploid (n)) kraliçe arı tarafından veya anasız kalmış kovanlarda diğer dişi/işçi arılarca erkek arı gözü denilen ve genellikle peteklerin kenarlarında, nadiren ortalarında veya anasız kovanlarda peteğin neredeyse tümüne dağılmış, diğer petek gözlerine oranla sırlandığında biraz daha kubbeli ve büyük gözükken petek gözlerine atılan haploid yumurtadan gelişen, petek sırlanmadan önce, 3-7 günlük larvaların bu zaman aralığında toplanmasıyla elde edilen larval formlara verilen addır. Apilarnil, biyolojik açıdan etkin/aktif bir arı ürünüdür (Mateescu, 2011). Ürün, eldesi akabinde filtre veya liyofilize edilerek amaca göre kullanılır. Apilarnil ilk kez Romanyalı bilim insanı Nicolae İliesiu tarafından bulunmuştur. Apilarnil adını Romen bilim adamı vermiştir. Liyofilizasyon (dondurarak kurutma) yöntemiyle 3-7 günlük erkek arı larvalarından içerik eldesi gerçekleştirilen yüksek biyolojik aktiviteye sahip bu ürün Romanya'da bazı hastalıkların tedavisinde tıbben kullanılması yaygındır. Bilimsel literatürde var olan kısıtlı sayıdaki çalışmalarda, apilarnilin kimyasal içeriği tespit edilmeye çalışılmış, tespit edilen kimyasal içeriği (Çizelge 1)'de verilmiştir.

3-7 günlük erkek arı larvası (apilarnil) proteinin temel yapısında bulunan tüm temel aminoasitleri barındırması sebebiyle "tam gıda" sınıfında değerlendirilmektedir. Apilarnilin hasat edilmesinden sonra soğuk zincir korunumuna dikkat edilmesiyle taze tüketimi olabileceği gibi geniş bir zaman aralığındaki kullanımında ise öğütme, bağdaşık(homojen) hale getirme, filtrasyon ve liyofilizasyon gibi işlemlerle tüketilmeye uygun hale getirilmektedir (Çakmak, 2015; Topal ve Yücel 2015).

Bu işlem serileri uygun biçimde uygulanırsa apilarnilin içerdiği besin komponentleri kayba uğramadan, soğuk zincirde korunumuna gerek duyulmadan kullanılmasına olanak sağlar. Apilarnil hasat edildikten sonra taze haldeyken yarım saat zaman aralığında soğuk zincirde korunmaya alınmazsa önemli miktarda besin kaybı meydana gelir (Yücel et al. 2011; 2019).

Çizelge 1. Apılarnilin kimyasal içeriği, biyoaktif özelliği ve insan sağlığı açısından önemi üzerine yapılan bazı bilimsel çalışmalar

Su	(%65-75)
Kuru Madde	(%25-35)
Protein ve Aminoasitler	(%12,9)
Glikoz	(%6-10)
Fruktoz	(%3,16)
Sakkaroz	(%0,03)
Yağlar	(%5-8)
Yağda çözünen vitaminler	(A, D, E ve K)
Suda çözünen vitaminler	(B grubu ve C)
Mineraller, hormonlar, ksantofil, kolin	-
Kül	(%2-3)

Apılarnilin korunumunda uygulanabilecek en iyi koruma işlemi liyofilizasyondur. Liyofilizasyon, işlem uygulanacak materyalin kurutulması amacıyla yapılan ve süblimasyon (materyalin barındırdığı sıvıyı katı hale getirdikten sonra katı fazdan gaz fazına geçirme) adı verilen bir koruma yöntemidir. Taze apılarnil hasat sonrası 1 yıl boyunca (-15) °C 'de güvenle saklanıp tüketilebilir (Bruneau, 2015).

Apılarnilin kalitesi; önemli seviyede üretim, temizlik, saklama, depolama ve pazarlama şartlarının etkisi altındadır (Höffel, 1983). Kimyasal yapısı veya bileşimi üretildiği dönem, toplanan larvanın yaşı, toplandığı arı kolonisinin bulunduğu alandaki flora gibi birçok değişken faktörün etkisi ile farklılık gösterebilir. Yapılan bilimsel çalışmalarda toplam nem, protein, lipid oranları yüzdelik dilimde sırasıyla; % 65-70.97, % 6.61-12, % 3.44-8.38 seviyelerinde olduğu tespit edilmiştir. Apılarnilde kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir, manganez, bakır, çinko, sodyum, potasyum mineralleri belirlenmiştir. Vitamin A, ksantofil, beta-karoten, B1, B2 vitamini, eser düzeyde B6 vitamini, vitamin PP ile kolin bulunmuştur. Toplam şeker, asitlik, pH düzeyi ve kül oranı da sırasıyla; % 6-10, % 0.88-3.18, 6.49, % 2 olarak tespit edilmiştir. Şeker profillerinin de sırasıyla fruktoz, glukoz, sukroz; % 0.11-0.60, % 3.40-6.74, % 0.00- 0.14 civarında olduğu belirtilmiştir (Lowry et al. 1952; Stângaciu, 1999; Camara et al. 1996; Markopoulou et al. 2002; Kutlu, 2008; Bärnuțiu, 2013; Bärnuțiu et al. 2013; Balkanska et al. 2014; Mărgăoan et al. 2017).

Yapılan araştırmalar sonucunda erkek arı larvalarının (apılarnil) yüksek besin değeri taşımaları nedeniyle sağlık koruma ve tıbbi tedaviye destek amaçlı tüketilebileceği ortaya koyulmuştur.

Yapılan bu çalışmalarla apılarnilin besin bileşenleri açısından zengin olması sebebiyle, sağlığın muhafazası ve tıbbi tedavide destek amaçlı arı ürünlerinin kullanımı bilimi olan apiterapiden yararlanma ve değerli besin üretimi gibi alanlarda destek olanağının artırılması amaçlanmıştır.

Yapılan bir çalışmada *Labidochromis caeruleus* (Fryer, 1956) türü(balık) olgun (erkek ve dişi) bireylerinin erkek bal arısı larvası (apılarnil) ile beslenmesinin fertilitite verimi ve vücut kompozisyonu üzerindeki etkisi araştırılmıştır. İki kademeli yapılan bu çalışmada, ilk kademe (30 gün); vasati vücut ağırlığı 3.62 ± 0.05 g olan erkek ve dişi balıklar 4 grup halinde akvaryumlara ayrı ayrı koyulmuştur. 1 ve 2. gruplar çalışma boyunca günde üç öğün kuru yem verilmiştir. 3 ve 4. gruplar ise iki öğün kuru yemle birlikte 3. öğün olarak apılarnil verilerek çalışmanın ikinci kademesi için başarımlıdır. İkinci kademe (60 gün), gruplar 1+2, 1+4, 3+2 ve 3+4 olarak dişi ve erkek balıklar yan yana koyulmuştur. Bu kademe 4 gruba da yalnızca kuru yem verilmiştir. 1. ve 2. kademenin bitiminde 4 grupta da ağırlık ve boy açısından oransal olarak önemli bir fark bulunmamıştır. İkinci

kademedden itibaren deneklerde 15 arayla yumurta alınmış, gözlenmiş yumurta, besin kesesi olan larval form ve yavru kategorize edilip sınıflandırılmış ve sayımları yapılmıştır. Gözlemlenen fertilitite verimliliğine göre; toplam organizma sayısına bakıldığında birinci sırada 1+4 grupları (198) yer alırken, bu grupları sırayla 3+4 (125), 3+2 (110) ve 1+2 (75) grupları görülmüştür. Deneklerin vücut kompozisyonlarına bakıldığında nem ve protein açısından gruplar arasında farklılık görülmezken, çalışmanın başındaki (1 ve 2. Grup) kül değeri ve (3+4.Grup) gruplarda kül değerleri oransal olarak fark olduğu tespit edilmiştir. En yüksek yağ oranı 1+2. grubunda görülürken, oransal olarak 3+4 grubuyla arasında yağ oranı açısından önemli bir fark olduğu bildirilmiştir (Şahin & Yılmaz, 2020).

Yapılan bir diğer bilimsel çalışmada, 3 arı larvasının (erkek, işçi ve kraliçe) biyokimyasal özelliklerinin tespiti hedeflenmiştir. Çalışma da erkek arı larvası (apilarnil), işçi arı larvası ve kraliçe arı larvası kullanılmıştır. Örneklerin total fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteu yöntemi ile, antioksidan aktivitesi fosfomolibden yöntemi ile tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada kolonideki arı larvaların biyoaktif özellikleri tespit edilmiştir. Total fenolik madde ihtivasi en yüksek apilarnil de 834,05 (mg GAE/100 g) iken en düşük kraliçe arı larvasında 454,41 (mg GAE/100 g) olarak tespit edilmiştir. İşçi arı larvasında ise 621,68 (mg GAE/100 g) total fenolik madde tespit edilmiştir. Maksimum antiradikal aktivite inhibisyon seviyesi % 86.09 ile kraliçe arı larvasında, minimum % 79.52 ile işçi arı larvasında tespit edilmiştir. Apilarnil de ise antiradikal aktivite inhibisyon seviyesi % 81.61 olarak bulunmuştur. Antioksidan aktivitesi maksimum kraliçe arı larvasında 118,65 (mg AAE/g) iken, minimum işçi arı larvasında 74,43 (mg AAE/g) olduğu bildirilmiştir. Apilarnil de ise 90,91 (mg AAE/g) olduğu bildirilmiştir. Fruktoz ve glukoz ihtivasi maksimum kraliçe arı larvasında sırasıyla 6.53 g/100g ve 7.50 g/100g olarak tespit edilmiştir. Maltoz, maksimum olarak apilarnil de tespit edilmiş olup 0.72 g/100g, sakkaroz yalnızca kraliçe arı larvasında tespit edilmiş olup 0.32 g/100g'dır. Amino asit ihtivasi açısından Apilarnilin 16 amino asit ihtiva ettiği bildirilmiş olup, temel amino asitlerden sadece triptofan ihtiva etmediği bildirilmiştir. Maksimum amino asit miktarı 7198 mg/100g olarak Lizin amino asidi tespit edilirken minimum düzeyde Metionin amino asidi 500 mg/100g olarak tespit edildiği bildirilmiştir (Sönmez & Silici, 2019).

Yapılan ayrı bir çalışmada, apilarnil kimyevi ihtivasi; mineraller (çinko, potasyum, bakır, kalsiyum, sodyum, demir, manganez ve fosfor), vitaminler (PP, A, B1, beta karoten, B6 ve kolin) tespit edilmiştir. Ayrıca apilarnilin temel yapısında bazı hayvansal organizmalarca üretimi/sentezi yapılamayan ve dışardan alınması yaşamsal faaliyetlerin fonksiyonelliği açısından elzem olan aminoasitler bulunmuştur. Demir, selenyum, bakır, manganez gibi iz elementler ile beraber yüksek oranda fosfor ile potasyum (10.4 - 8.0 g/kg) ihtiva eder. Protein, aminoasit, yağ asitleri ve lipit ihtivasi sırasıyla 9.4/100g, 7.9/100g, 4.0/100g, 4.7/100g olarak ölçülmüştür. Temelde stearik ile palmitik asitten meydana gelen doymuş yağ asidi ihtivasi dominanttır (% 52). Vitamin C, selenyum, kolin, B vitamini grupları ve inositol ihtivasi ile kendine has içeriği mevcuttur (Barnutiu et al. 2013, Silici, 2019). Silici (2019)'nin yaptığı çalışmada apilarnilin biyoaktivite parametreleri (Çizelge 2)'de verilmiştir.

Çizelge 2. Apilarnilin biyoaktivite parametreleri

Biyoaktivite Parametreleri	Ortalama ± SD
Toplam Fenolik İçerik (mgGAE/100g)	834.05±4.07
Antioksidan Aktivite (mg AAE/g)	90.91±8.16
Antiradikal Aktivite (% İnhibisyon)	81.61±0.14

Apilarnilin nöron hasarı üzerindeki etkisini araştırmaya yönelik bir çalışma yapılmış, 64 yetişkin erkek Sprague-Dawley türü sıçanlar üzerinde yapılan çalışmada sıçanları rastgele 8 gruba ayırıp deney grupları oluşturulmuş, apilarnilin sinir hasarı ve ilgili mekanizmalar üzerindeki etkisi ölçülmüştür. Sıçanlara apilarnil ve / veya lipopolisakkarid (LPS) verilmiş, malondialdehit (MDA), süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), ksantin

oksidaz (XOD), testican-1, Proinflamatuvar sitokinler (tümör nekroz faktörü alfa (TNF- α)), interlökin 1 beta (IL-1p), interlökin 6 (IL-6) seviyeleri beyin dokusunda ölçülmüştür. Dokusal olarak tüm gruplarda hipokamp ve korteks dokuları üzerinde incelemeler yapılmıştır. Apoptotik hücre sayısı, apilarnilin apoptoz üzerindeki etkisini gözlemlemek için TUNEL yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. Purkinje hücreleri apilarnilin hipokampus üzerindeki koruyucu etkisini ölçmek için hipokampusta sayılmıştır. Apilarnil, beyinde sepsis gelişen SOD ve CAT seviyelerindeki azalmayı indirgediği ve septik beyindeki MDA, XOD ve testican-1 seviyelerindeki artışı azalttığı tespit edilmiştir. Apilarnil dozu arttıkça sepsise bağlı dejeneren nöron sayısı azaldığı, sepsisin neden olduğu yüksek proinflamatuvar sitokin seviyeleri (IL-6, TNF- α , IL-1 β) azaldığı, beyinde sepsise bağlı apoptozu engellediği gözlenmiştir. Çalışmada; Apilarnilin beyin ve sinir hasarına karşı etkisi yeni terapötik hedeflere katkıda bulunma potansiyeline sahip olduğunu göstermiş ve çeşitli nörolojik bozuklukları önlediği ortaya koyulmuştur (Hamamcı et al. 2020).

Bir arı ürünü olan Apilarnil'in LPS ile indüklenen karaciğer hasarı üzerindeki etkisini ölçmeye yönelik bir çalışmada 64 yetişkin Sprague-Dawley sıçanından sekiz grup oluşturulmuştur. Çalışmada apilarnil ve lipopolisakkarit (LPS) verilmiş, sıçanlarda (LPS) ve apilarnil ile indüklenen karaciğer dokusundan elde edilen dokularda histopatolojik değerlendirme, ELISA ile biyokimyasal analiz ((Katalaz-CAT, malondialdehit-MDA, süperoksit dismutaz-SOD, ksantin oksidaz-XOD ve testican 1-TCN-1), immünohistokimyasal değerlendirme (Interleukin 6 (IL- 6)), (Toll reseptörü 4 (TLR4)), (nükleer faktör olarak kappa B (NF- κ B)), (Tümör nekroz faktörü-alfa (TNF- α)), (Interleukin 1 beta (IL-1 β)), (High Mobility Group Box Protein 1 (HMGB-1)), ve (İndüklenebilir nitrik oksit (iNOS))), apoptotik hücre sayısını belirlemek için TUNEL yöntemi ve DNA hasarının bir göstergesi olarak Comet testi yapılmıştır. Histopatolojik inceleme, LPS grubunun karaciğer dokularında genişlemiş kan damarları, enflamatuar hücre infiltrasyonu ve piknotik çekirdeklerde hepatosit hasarı ortaya çıkarılmış, LPS + API tedavi gruplarında doku hasarının LPS grubuna göre anlamlı olarak azaldığı tespit edilmiş ve karaciğer örneklerinde LPS grubunda gözlemlenen TUNEL pozitif hücre sayısı, kontrol ve API ile tedavi edilenlere göre arttığı gözlenmiştir. TUNEL pozitif hücrelerin sayısı, LPS + API ile tedavi edilen gruplarda LPS grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş göstermiş, LPS tedavisi MDA, XOD ve TCN 1 seviyelerini artırmış ve SOD ve CAT seviyelerini düşürülmüş olup; LPS grubunda, LPS + API ile karşılaştırıldığında DNA hasarı önemli ölçüde arttığı bildirilmiştir. LPS tedavisi HMGB-1, IL-1 p, NF-KB, TNF-a, IL-6, iNOS, TLR4 ekspresyonunu arttırdığı, LPS + API ile tedavi edilen gruplarda bu artışı azalttığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada sıçanlara uygulanan apilarnilin, TLR4 / HMGB-1 / NF- κ B sinyal yolunu inhibe ederek LPS'nin neden olduğu karaciğer hasarını önlediği bildirilmiştir (Doğanyığı et al. 2020).

Yapılan bir derlemede, Apilarnilin tarihte ilk olarak tespitini, tespitinden sonra Romanya'daki psikotik, nörodejeneratif ve cinsel rahatsızlıklara sahip olan yaşlılarda kullanımını, içeriğinde sırasıyla yağ asitleri ve lipitler, proteinler), karbonhidratlar, su (%3,5-8, %9-12, %6-12, %65-75) K, Na, Ca, Mg mineralleri (%1-1,5), zorunlu amino asitler (treonin, lösin, izolösin, metiyonin) ve ayrıca testosteron, prolaktin, progesteron ve östradiol gibi cinsiyet hormonlarınınca zenginliği incelenmiştir. Ayrıca apilarnilin lipid kısmında tanımlanan bazı kimyasallar ve hormonlar androjenik etki oluşturabildiği, androjen eksikliği sendromu yaşayan hastalarda Apilarnil, androjen artışı sağlayabildiği, androjenik içeriğe sahip olan Apilarnilin androjen eksikliği sendromuna etkili olup olmadığı ve kullanılabilceği alanlar, literatürdeki Apilarnil ile ilgili çalışmalar derlenerek hazırlanmış ve yorumlanmıştır (Erdem et al. 2017).

Yapılan diğer bir çalışmada, Türkiye'den toplanmış apilarnil örneklerinin birtakım fizikokimyasal parametrelerinin yüzdesi (nem, kül, toplam lipit, toplam protein ve kolesterol), bazı hormonların seviyesi (östradiol, prolaktin, progesteron ve testosteron) ve bazı yağ asitlerinin karakterizasyonu açısından incelenmiştir. Apilarnilin kimyasal bileşimi, mineral tuzlar, vitaminler, karbonhidratlar, lipitler ve amino asitlerden meydana geldiği, apilarnilin toplam lipit, toplam protein ve kolesterol yüzdesi sırasıyla; 5.68, 13.25 ve 2.28 olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, testosteron ve progesteronun seviyesi 14.80 ± 0.05 ng/g ve 14.40 ± 0.05 ng/g olarak yüksek düzeyde kaydedilmiş ve konjuge linoleik asit (% 52.62) gaz kromatografisi ile ana yağ asidi bileşeni olarak tanımlanmıştır. Cinsiyet fonksiyonunun temel ölçümleri üzerinde doğrudan etkisi olan biyo-uyarıcı hipotalamus-hipofiz-adrenal aks fonksiyonu üzerinde etkisi saptanmış olup, çalışmada, apilarnilin detaylı fizikokimyasal karakterizasyonu ortaya

çıkarılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre apilarnilin, yüksek seviyeli biyolojik özelliklerinden dolayı kayda değer bir doğal kaynak olarak görülebileceği bildirilmiştir (Yücel et al. 2019).

Bărnuțiu et al. (2013) yaptıkları çalışmada, apilarnilin (erkek arı larvaları) kimyasal bileşimi, nem, kül, serbest asitlik, toplam protein ve şeker içeriğinin belirlenmesi hakkında bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Apilarnilin bileşimi oldukça karmaşık olduğu belirtilmiş ve literatür de detaylandırılmamıştır. Yapılan çalışmada, yedi apilarnil numunesi analiz edilmiş ve fiziko-kimyasal parametrelere ilişkin literatür verileriyle karşılaştırılarak gıda takviyesi olarak veya başka alanlarda kullanılabilen apilarnil kalitesi için temel bir ön çalışma sunulmuştur (Bărnuțiu et al. 2013).

Doğanyığıt et. al. (2019) erkek sıçan denekleri üzerinde yapılan çalışmada, sıçanları toplamda 8 gruba ayırıp gruplara Apilarnil (0,2, 0,4 ve 0,8 g/kg vücut ağırlıklarına göre ağırlığı artan doz artışı), LPS ile indüklenen grup (30 mg/kg vücut ağırlıklarına göre ağırlığı artan doz artışı) ve LPS+ Apilarnil (0,2, 0,4 ve 0,8 g/kg vücut ağırlıklarına göre ağırlığı artan doz artışı). Apilarnil (0,2, 0,4 ve 0,8 g/kg artan dozları sıçanlara 1 ml oral yoldan verilmiştir). Komet metodu ile böbrek hücreleri DNA'sına bakılmış, değişiklikler kontrol grubuyla kıyaslanmış, LPS uygulanan grup ile LPS+Apilarnil uygulanan grup kıyaslandığında DNA hasarı LPS uygulanan grupta önemli artış gösterdiği tespit edilmiştir. LPS+Apilarnil grubunda, uygulama sonunda DNA kuyruk yüzdesi, uzunluğu ve momenti kayda değer ölçüde azalmıştır. Çalışmada LPS'ye karşı değişken ve artan dozlarda Apilarnil verilen gruplar mukayese edildiğinde yüksek miktarda/dozda Apilarnil verilmesi önemli ölçüde koruyucu olduğu sonucuna varılmıştır (Doğanyığıt et al. 2019).

Isidorov ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, apilarnilin biyolojik özellikleri araştırılmış ve farmakolojik yönden bazı kimyasal maddelerin aktivite gösterdiği bulunmuştur. Çalışmalarında kraliçe arı ile apilarnilleri kıyaslamışlardır. Şeker içeriği olarak apilarnillerde glukozun daha baskın olduğunu, kraliçe larvalarında ise trehalozun baskın olduğunu bulmuşlardır. Apilarnil homojenatlarının amino asit içeriği ve esansiyel aminoasitlerin miktarı, kraliçe homojenatlarından daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada apilarnillerin kimyasal içerikleri GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle spektrometresi) ile belirlenmiştir (Isidorov et al. 2016).

Sonuç ve Öneriler

Bitki örtüsü bakımından zengin olan ülkemiz, arı ve arı ürünlerinin üretimi açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyel, arı ürünlerinin kimyasal içeriğini ve biyolojik aktifliğini de olumlu şekilde etkilemektedir. Yapılan çalışmalar, bir arı ürünü olan apilarnilin bilimsel çalışmalara ışık tutabilecek potansiyele sahip olduğunu ortaya koymuştur. Apilarnil üzerinde çalışmalara yakın tarihte başlanması, kimyasal içeriğinin tespiti ve yeni başlanan hayvansal denekler üzerindeki etkilerinin doku ve hücresel temele indirgenmesi ve çıkan sonuçlar umut verici bir hal almıştır. Günümüz teknolojisi, bilimsel araştırmaları daha kolay kılmakta ve sonuca ulaşma zamanını asgariye indirmektedir. Bu açıdan bakıldığında, günümüz teknolojisinden yararlanılmalı, yüksek biyoaktif özelliğe sahip bir arı ürünü olan apilarnilin kimyasal içeriği ve biyoaktif özelliği geliştirilen güncel analiz yöntemleriyle araştırılmalı ve insan sağlığı açısından değerlendirilmelidir.

Kaynaklar

- Balkanska, R., I Karadjova., M, Ignatova., 2014. Comparative analyses of chemical composition of royal jelly and drone brood. Bulgarian Chemical Communication, 46 (2): 412-416.
- Barnuti, LI., Marghitaş, LA., Dezmiorean, D., Bobiş, O., Miha, C., Pavel, C., 2013. Physico-chemical composition of Apilarnil (Bee drone larvae). Seria Zootehnie, 59: 199-202.
- Bruneau, E., 2015. First steps for good beekeeping practices-guide for apitherapy products. Apitherapy Symposium Book of Abstracts;. Page:40.
- Bărnuțiu, L I., 2013. Physico-chemical composition of apilarnil (bee drone larvae). University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Romania. Lucrări Științifice-Seria Zootehnie, Volume, 59, 1-4 p.

- Camara, L., Pfister, K., Aeschlimann, A., 1996. Histopathological analysis of bovine livers infected by *Dicrocoelium dendriticum*. *Vet Res.* 27(1), 87-92.
- Çakmak, F., 2015. İnsanlar gıda olarak arı tüketebilir mi? Arı ürünleri ve sağlık. Sıdaş Medya Ltd.Şti. İzmir.
- Doğanyığıt, Z., Okan, A., Kaymak, E., Pandır, D., Silici, S., 2020. Investigation of protective effects of apilarnil against lipopolysaccharide induced liver injury in rats via TLR 4/ HMGB-1/ NF- κ B pathway. *Biomedicine and Pharmacotherapy*; 125, 109967. www.elsevier.com/locate/biopharm.
- Doğanyığıt, Z., Okan, A., Kaymak, E., Pandır, D., Silici, S., 2019. LPS nin böbrek DNA sızı üzerinde akut toksik etkisi ve apilarnilin koruyucu rolü. *Eurasian J Bio Chemical Sci*, 2 (Ek 1): 111-114.
- Erdem, B and Özkök, A., 2017. Can Food Supplement Produced from Apilarnil be an Alternative to Testosterone Replacement Therapy. *Hacettepe J. Biol. & Chem.*, 45 (4): 635–638.
- Hamamcı, M., Zuleyha, Doğanyığıt, Z., Silici, S., Okan, A., Kaymak, E., Yılmaz, S., 2020. Tokpınar A, Inan L E. Apilarnil: A Novel Neuroprotective Candidate. *Acta Neurol Taiwan*, 29: 33-45.
- Hryniewicka, M., Karpinska A., Kijewska M., Joanna T M., and Karpinska J., 2016. LC/MS/MS analysis of α -tocopherol and coenzyme Q10 content in lyophilized royal jelly, beebread and drone homogenate. *Journal of mass spectrometry*, (wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jms.3821.
- Höffel, I., 1983. Residues of heavy metals in bee colonies, 29 th Apimondia Congress, Budapest - Hungary. 233 p.
- Isidorov, V.A., Bakier, S and Stocki, M., 2016. GC-MS investigation of the chemical composition of honeybee drone and queen larvae homogenate. *Journal of Apicultural Science*. 60 (1): 111-120.
- Kutlu, HR., 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri -Ders Notu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü; Adana, 7: 12-76.
- Lowry, O H., Rosebrough, N J., Farr, A L and Randall, RJ., 1952. Protein measurement with the folin phenol reagent. *Journal of Biological Chemistry*, 193: 265-275.
- Mărgăoan, R., Mărgătaş, L A., Dezmirean, D S., Bobiş, O., Bonta, V., Cătană, C., Mureşan, C I., Margin, M G., 2017. Comparative Study on Quality Parameters of Royal Jelly, Apilarnil and Queen Bee Larvae Triturate. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science & Biotechnologies*, 74 (1):51-58.
- Markopoulou, C. K., Kagkadis, K. A., Koundourellis, J. E. 2002. An optimized method for the simultaneous determination of vitamins B1, B6, B12, in multivitamin tablets by high performance liquid chromatography. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 30, 1403- 1410.
- Mateescu, C. 2011. *Apiterapia sau Cum Sa Folosim Produsele Stupului Pentru Sanatate*. ISBN 978-973-9250-90-0.
- Silici, S., 2019. Chemical Content and Bioactive Properties of Drone Larvae (Apilarnil), *Mellifera*, 19 (2): 14-22.
- Sönmez, M., Silici, S., 2019. Apilarnil, İşçi arı larvası ve kraliçe arı larvasının biyokimyasal karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı. Kayseri.
- Stângaciu, S., 1999. Apiterapy course notes. Constanța Apiterapy Research Hospital, Bucuresti, 1.
- Şahin, P., Yılmaz, E., 2020. Sarı prenses balığı (*Labidochromis caeruleus* Fryer, 1956) anaçlarının erkek bal arısı larvası (apilarnil) ile beslenmesinin üreme performansı ve vücut kompozisyonuna etkilerinin araştırılması. *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ordu.
- Topal, E., Yücel, B., 2015. Kösoğlu M. Arı ürünlerinin hayvancılık sektöründe kullanımı. *Hayvansal Üretim*, 56 (2): 48-53.
- Topal, E., Strant, M., Yücel, B., Kösoğlu, M., Mărgăoan, R., Dayioğlu, M., 2018. Biochemical Properties and Apitherapeutic Usage of Queen Bee and Drone Larvae. *J. Anim. Prod.*, 59 (2):77-82.
- Yücel, B., Açıkgöz, Z., Bayraktar, H., 2011. Seremet C. The effects of Apilarnil (Drone bee larvae) administration on growth performance and secondary sex characteristics of male broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10 (17): 2263-2266.
- Yücel, B., Sahin, H., Yildiz, O., Kolaylı, S., 2019. Bioactive Components and Effect Mechanism of Apilarnil, *J. Anim. Prod.* 60 (2): 125-130, DOI: 1029185/hayuretim.591007.